

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局(43) 国際公開日  
2004 年 10 月 14 日 (14.10.2004)

PCT

(10) 国際公開番号  
WO 2004/087352 A1(51) 国際特許分類<sup>7</sup>:  
B22F 9/08, 3/115, B29C 67/00

B22D 23/00,

(71) 出願人 および

(72) 発明者: 山口 勝美 (YAMAGUCHI, Katsumi) [JP/JP];  
〒480-1151 愛知県 愛知郡 長久手町久保山 1 3 0 3  
Aichi (JP).

(21) 国際出願番号:

PCT/JP2004/004399

(22) 国際出願日:

2004 年 3 月 29 日 (29.03.2004)

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 中村 弘史 (NAKA-  
MURA, Hiroshi) [JP/JP]; 〒463-0002 愛知県 名古屋市  
守山区中志段味唐池 4 6 2-5 8 Aichi (JP).

(25) 国際出願の言語:

日本語

(26) 国際公開の言語:

日本語

(30) 優先権データ:

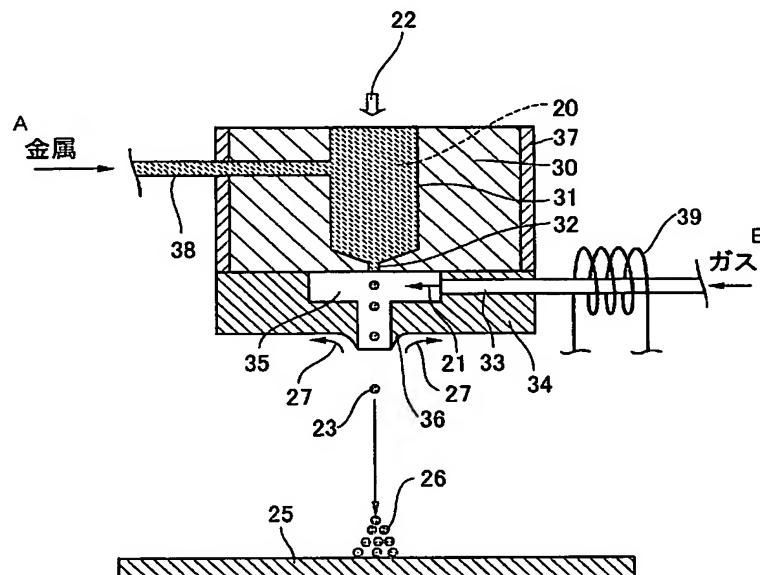
特願2003-90946 2003 年 3 月 28 日 (28.03.2003) JP

(74) 代理人: 清水 善廣, 外 (SHIMIZU, Yoshihiro et al.); 〒  
169-0075 東京都 新宿区 高田馬場 2 丁目 1 4 番 4 号  
八城ビル 3 階 Tokyo (JP).(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 独立  
行政法人科学技術振興機構 (JAPAN SCIENCE AND  
TECHNOLOGY AGENCY) [JP/JP]; 〒332-0012 埼玉  
県 川口市 本町 4 丁目 1 番 8 号 Saitama (JP).(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が  
可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR,  
BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM,  
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU,  
ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS,

[続葉有]

(54) Title: DEVICE AND METHOD OF INJECTING METAL

(54) 発明の名称: 金属噴射装置および噴射方法

A...METAL  
B...GAS

(57) Abstract: A metal injection device has a discharge nozzle (31) for discharging molten metal (20) and a gas flow passage (33) for feeding an inert gas around a discharge opening (32) of the discharge nozzle (31). A nozzle cover (34) is provided at the exit of the discharge opening (32) and that of the gas flow passage (33). The nozzle cover (34) has a space (35) communicating with the exits of the discharge

[続葉有]



LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

一 国際調査報告書

- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC,

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

opening (32) and the gas flow passage (33) and opening downward. At the periphery of the opening is a ring-like projection (36). In injecting the molten metal (20) from the discharge opening (32) into the space (35), feeding the inert gas to the space (35) prevents oxidation of the metal (20) and nozzle clogging in the discharge opening (32), and can make the shape of the metal (20) spherical.

(57) 要約: 溶融金属20を噴射させる吐出ノズル31と、吐出ノズル31の吐出口32の周囲に不活性ガスを供給するガス流路33を有し、吐出ノズル31の吐出口32およびガス流路33の出口には、ノズルカバー34が設けられる。ノズルカバー34には、吐出口32およびガス流路33の出口に連通して下方に開口した空間35を有し、その開口周辺にはリング状の突出部36を有する。吐出口32から空間35内に溶融金属20を噴射させる際、空間35に不活性ガスを供給することにより溶融金属20の酸化が防止され、吐出口32のノズル詰まりを防止し、溶融金属20の形状を球状化することができる。

## 明細書

## 金属噴射装置および噴射方法

## 技術分野

本発明は、溶融した金属を噴射させて回路の接合を行う実装や三次元構造体を製造する装置などに利用される金属噴射装置および噴射方法に関するものである。

## 背景技術

近年、コンピュータを利用したプロトタイプング技術により、種々の三次元構造体を作製することが試みられている。たとえば、特許文献1には、金属材料を溶融してノズルから噴出させ、ノズルまたは三次元構造体の支持手段を製造する三次元構造体の構造データに従って移動させ、所望の三次元構造体を製造する構成が記載されている。

（特許文献1）

特開平10-193079号公報（第2頁1欄の特許請求の範囲、第3頁4欄（0007）～第4頁5欄（0009）、および図1～3）

このようなプロトタイプング技術など、金属噴射を使った方法においては、ノズルから空中に溶融金属を噴射させたとき、溶融金属が高温であるためにノズルの出口付近で空気中の酸素と反応して酸化し、セラミックなどの金属酸化物になる。この金属酸化物はノズルの出口付近に溜まるため、ノズルを詰まらせてしまい、溶融金属の噴射ができなくなることがしばしばある。また、溶融金属が吐出直後に酸化されると溶融金属粒状体が真球状にならず、尾を引いた形状になってしまうので、溶融金属粒状体の堆積が不規則になったりして、所望の製品ができなくなることがある。

そこで本発明は、溶融金属を噴出させるノズルのノズル詰まりを防止することを目的とする。

また本発明は、ノズルから噴出した溶融金属の形状を球状化することを目的とする。

## 発明の開示

第1の実施の形態による金属噴射装置は、金属材料を溶融して噴射させる吐出ノズルと、吐出ノズルの吐出口周囲に不活性ガスを供給する不活性ガス供給手段と、吐出ノズルの吐出口および不活性ガス供給手段の出口に連通しかつ下方に開口した空間を有し、この空間の開口周辺に突出部を有するノズルカバーを設けたものである。

本実施の形態によれば、空間内に不活性ガスを充満させた状態でこの空間内に吐出ノズルから金属の粒状体を噴射させることができるので、ノズルから噴出した溶融金属がノズル吐出口の近傍で酸化しない。従って、金属噴射ノズルのノズル詰まりを防止することができる。また、ノズルから噴出した溶融金属の粒状体形状を球状化することができる。さらに、空間の開口周辺の突出部により空間内への外部からの空気や酸素の侵入を防止することができる。

第2の実施の形態は、第1の実施の形態による金属噴射装置において、吐出ノズルと不活性ガス供給手段とを加熱する加熱手段を有するものである。

本実施の形態によれば、噴射前の金属の溶融状態を維持し、かつ、金属が噴射される空間内の不活性ガスに浮力が働いて不活性ガスが逸散することを防止することができる。

第3の実施の形態による金属噴射装置は、金属材料を溶融して噴射させる吐出ノズルと、吐出ノズルの吐出口周辺に不活性ガスを供給するガス供給手段とを有するものである。

本実施の形態によれば、不活性ガスを充満させた吐出口周辺の空間に吐出ノズルから金属の粒状体を噴射させることができるので、ノズルから噴出した溶融金属がノズル吐出口の近傍で酸化しない。従って、金属噴射ノズルのノズル詰まりを防止することができる。また、ノズルから噴出した溶融金属の粒状体形状を球状化することができる。

第4の実施の形態による金属噴射装置は、溶融金属を内部に有する吐出ノズルと、この吐出ノズルの一方端から溶融金属を噴射させる吐出口と、吐出ノズルの他方端から溶融金属を押圧する押圧体とを備え、押圧体で吐出ノズル内の溶融金属を間欠的に押して吐出口から噴射する金属噴射装置であって、吐出ノズルは、

吐出口又は吐出口近傍に焦点を結ぶ曲面形状の内壁を有するものである。

本実施の形態によれば、吐出口又は吐出口近傍に焦点を結ぶ曲面形状の内壁の作用によって、熔融金属に掛かる押圧力を吐出ノズルの吐出口に集中させることができる。従って、焦点付近に高圧部を発生させ、その圧力によって吐出口からドット状の熔融金属を噴射させることが可能となる。

第5の実施の形態による金属噴射装置は、熔融金属を内部に有する吐出ノズルと、この吐出ノズルの一方端から熔融金属を噴射させる吐出口と、吐出ノズルの他方端から熔融金属を押圧する押圧体とを備え、押圧体で吐出ノズル内の熔融金属を間欠的に押して吐出口から噴射する金属噴射装置であって、押圧体は、吐出口又は吐出口近傍に焦点を結ぶ曲面形状の内壁を有するものである。

本実施の形態によれば、吐出口又は吐出口近傍に焦点を結ぶ曲面形状の内壁の作用によって、熔融金属に掛かる押圧力を吐出ノズルの吐出口に集中させることができる。従って、焦点付近に高圧部を発生させ、その圧力によって吐出口からドット状の熔融金属を噴射させることが可能となる。

第6の実施の形態による金属噴射方法は、吐出ノズルから熔融した金属材料を粒状に噴射させる工程と、吐出ノズルの吐出口周辺に不活性ガスを供給する工程とを有するものである。

本実施の形態によれば、不活性ガスを充満させた空間内に吐出ノズルから金属の粒状体を噴射させることができるので、ノズルから噴出した熔融金属がノズル吐出口の近傍で酸化しない。従って、金属噴射ノズルのノズル詰まりを防止することができる。また、ノズルから噴出した熔融金属の粒状体形状を球状化することができる。

第7の実施の形態による噴射装置は、第4又は第5の実施の形態における熔融金属を、金属粉若しくは非金属粉と液体との混合体、又は液体に代えたものである。

本実施の形態によれば、混合体又は液体に掛かる押圧力を吐出ノズルの吐出口に集中させることができる。従って、焦点付近に高圧部を発生させ、その圧力によって吐出口からドット状の混合体又は液体を噴射させることが可能となる。

## 図面の簡単な説明

図 1 は、本発明の実施例 1 における金属噴射装置の構成を示す一部断面側面図

図 2 は、本発明の実施例 2 における金属噴射装置の構成を示す概念図

図 3 は、本発明の実施例 3 における金属噴射装置の構成を示す概念図

## 発明を実施するための最良の形態

以下、本発明の実施例について、図面に基づいて説明する。

### (第 1 実施例)

図 1 は、本発明の実施例 1 における金属噴射装置の構成を示す一部断面側面図である。本実施例の金属噴射装置の構成は、ノズル本体 30 の中心部から噴射させる熔融金属 20 を内部に有する吐出ノズル 31 と、ドットを吐出するための吐出口 32 とが配置されている。不活性ガス 21 を供給するガス流路 33 の経路途中には、加熱手段としてのヒータ 39 が設けられている。吐出ノズル 31 の吐出口 32 および不活性ガス供給手段としてのガス流路 33 の先端には、熔融金属 20 および不活性ガス 21 の通路となる空間 35 を有するノズルカバー 34 が設けられている。換言すれば、ノズルカバー 34 は、吐出口 32 およびガス流路 33 の出口に連通して下方に開口した空間 35 を有する構成である。ノズルカバー 34 の空間 35 の開口部下方周囲には、リング状の突出部 36 が形成されている。ノズル本体 30 の内部または外部には、吐出ノズル 31 を加熱する加熱手段としてのヒータ 37 が設けられている。

吐出ノズル 31 には金属供給路 38 が連通しており、外部から金属供給路 38 を介して吐出ノズル 31 に熔融金属 20 が供給される。ガス流路 33 には外部から熔融金属 20 と反応しない窒素ガス、ヘリウムガスなどの不活性ガス 21 が供給される。

吐出口 32 に対向した位置には、作製すべき製品 26 を支持する支持部材 25 が配置されており、吐出口 32 と支持部材 25 は相対的に移動可能に構成される。吐出口 32 と支持部材 25 の移動機構、移動方法は特許文献 1 に記載されたものと同一でよく、ここでは説明は省略する。

なお、ガス流路３３は、ノズル本体３０とノズルカバー３４との間に溝を設けて構成してもよい。すなわち、ノズル本体３０又はノズルカバー３４のいずれかの面に、螺旋状の溝又は蛇行させた溝を設けることで構成してもよい。また加熱手段として、ヒータ３７とヒータ３９を設けたが、ヒータ３７によってガス流路３３を加熱する構成であってもよい。

次に動作を説明する。ノズル本体３０内の吐出ノズル３１には、金属供給路３８を介して吐出させるべき溶融金属２０が供給される。溶融金属２０としては、作製する製品２６を構成する金属材料が使用され、たとえば、半田、銀、錫合金などの鉛フリー半田、融点の低いホワイトメタルの合金、あるいはアルミニウムなどが任意に選択され、製品２６の構造に従って適宜その種類を変更して使用される。溶融金属２０は溶融した状態で供給され、吐出ノズル３１内に充満させる。このとき、ヒータ３７で吐出ノズル３１を加熱することにより溶融金属２０の溶融状態を維持することができる。

一方、ガス流路３３には、溶融金属２０とは反応しない不活性ガス２１が供給される。不活性ガス２１の供給量は、ノズルカバー３４の空間３５内に不活性ガス２１が充満され、わずかにノズルカバーから流出する程度の微量でよい。不活性ガス２１のガス供給路３３もヒータ３９で加熱されているので、空間３５内に充満する不活性ガス２１も加熱状態を維持している。従って、空間３５内の不活性ガス２１は浮力により空間３５内にとどまり、ノズルカバー３４から外部に漏れる量は微量である。また、ノズルカバー３４の先端である空間出口の周囲には、リング状の突出部３６が形成されており、この突出部３６により、ノズルカバー３４の外部から空気や酸素などの外気２７が、ノズルカバー３４の空間３５内に侵入することを防止する。従って、空間３５は外気２７に接しているにもかかわらず、常時不活性ガス２１が充満した状態を保つことができる。

この状態で、吐出ノズル３１内の溶融金属２０に吐出信号２２を与えると、吐出信号２２に応じて溶融金属２０が吐出口３２から空間３５内に粒状体２３として吐出する。吐出信号２２としては、特許文献１に記載されている放電による方法、圧電素子による方法、レーザー照射による方法など溶融金属の種類に応じて適宜選択した方法で与えることができる。

空間３５内は、前述したように不活性ガス２１が充満しているので、金属の粒状体２３は酸化することがなく瞬間的に球状になる。球状の粒状体２３は、吐出信号２２によるパワーでノズルカバー３４の空間３５から外部に噴射され、支持部材２５上に順次堆積して、製品２６が形成される。この粒状体２３の堆積による製品２６のうち、三次元構造体の製造過程は特許文献１に記載された方法と同様である。

以上のように実施例１の金属噴射装置によれば、空間３５内に不活性ガス２１が充満していると吐出直後に酸化しないので、吐出口３２の付近に酸化金属が溜まってノズル詰まりを起こすことがなくなるだけでなく、吐出口３２から噴出した熔融金属の形状を球状化（真球状化）することができる。

#### （第２実施例）

図２は、本発明の実施例２における金属噴射装置の構成を示す概念図である。実施例２の金属噴射装置においては、実施例１に比べて、吐出ノズル４１の一方端にある吐出口４２、この吐出口４２側に位置する吐出ノズル４１の内壁４１ａ、および吐出ノズル４１の他方端にあって熔融金属２０を押圧する押圧体４３の構成が異なり、他は実施例１と同じ構成である。吐出ノズル４１は円筒形状からなり、その上部に円柱形状の押圧体４３を内蔵する。吐出ノズル４１の吐出口４２側において熔融金属２０に接する内壁４１ａは、曲面形状に作製されている。そして、吐出ノズル４１は、その熔融金属２０を噴射させる吐出口４２を内壁４１ａの曲面が結ぶ焦点４４の近くに配置する構成となっている。

換言すれば、吐出ノズル４１は、吐出口４２の中心または近傍に焦点４４を結ぶ曲面形状の内壁４１ａを有する構成である。この内壁４１ａの曲面形状としては、例えば焦点距離が短く吐出口４２に焦点４４を持ってくるのに容易な放物線の曲面からなるパラボラ形状がある。そして、押圧体４３は、吐出口４２から噴出させる熔融金属２０を背後から押圧するための手段であり、例えば圧電素子からなり、吐出信号２２によって例えばパルス運動する。

次に動作を説明する。押圧体４３で熔融金属２０を間欠的に押すと、パラボラ形状を有する内壁４１ａの作用で熔融金属２０にかかった圧力波を、焦点４４に、即ち焦点４４近傍の吐出口４２に、集中させることができる。その結果、焦点４



4 付近に発生させた高圧部によって、吐出口 4 2 からドット状の熔融金属 2 0 を噴射させることができる。その他の動作および作用は実施例 1 と同様であるので説明を省略する。

以上のように、実施例 2 の金属噴射装置によれば、空間 3 5 内に不活性ガスを充填させた状態で、この空間 3 5 内に吐出口 4 2 から熔融金属 2 0 の粒状体 2 3 を噴射させることができるので、実施例 1 と同様に、吐出口 4 2 から噴出した熔融金属 2 0 が吐出口 4 2 の近傍で酸化しない。従って、吐出口 4 2 のノズル詰まりを防止できる。また、粒状体 2 3 がドット状で噴出するので、熔融金属 2 0 の形状を球状化することができる。

### （第 3 実施例）

図 3 は、本発明の実施例 3 における金属噴射装置の構成を示す概念図である。実施例 3 の金属噴射装置においては、実施例 2 に比べて、吐出ノズル 3 1、この吐出ノズル 3 1 の一方端にある吐出口 3 2、および吐出ノズル 3 1 の他方端にあって熔融金属 2 0 を押圧する押圧体 4 5 の構成が異なり、他は実施例 2 と同じ構成である。吐出ノズル 3 1 は円筒形状からなり、その上部に円柱形状の押圧体 4 5 を内蔵する。押圧体 4 5 は、吐出口 3 2 から噴出させる熔融金属 2 0 を背後から押して高圧にするものであり、例えば圧電素子からなり、吐出信号 2 2 によってパルス運動する。また、押圧体 4 5 の熔融金属 2 0 に接する側となる押圧体内壁 4 5 a は、曲面形状に作製されている。例えば焦点距離が長く吐出口に焦点 4 4 を持ってきやすい凹面鏡形状に作製されている。そして、吐出ノズル 3 1 は、その熔融金属 2 0 を噴射させる吐出口 3 2 を、押圧体内壁 4 5 a の曲面が結ぶ焦点 4 4 の近くに配置する構成となっている。換言すれば、押圧体 4 5 は、吐出ノズル 3 1 の吐出口 3 2 の中心または近傍に焦点 4 4 を結ぶ曲面形状の押圧体内壁 4 5 a を有する構成である。

次に動作を説明する。押圧体 4 5 で背後から熔融金属 2 0 を間欠的に押すと、凹面鏡形状を有する押圧体内壁 4 5 a の作用で熔融金属 2 0 に掛かった圧力を焦点 4 4 に集中させることができる。その結果、焦点 4 4 近傍の吐出ノズル 3 1 の吐出口 3 2 から、瞬間的に高圧でドット状の熔融金属 2 0 を噴射させることができる。その他の動作および作用は実施例 1 及び実施例 2 と同様であるので説明を

省略する。

以上のように、実施例３の金属噴射装置によれば、空間３５内に不活性ガスを充満させた状態で、この空間３５内に吐出口３２から熔融金属２０の粒状体２３を噴射させることができるので、実施例２と同様に、吐出口３２から噴出した熔融金属２０が酸化しない。従って、吐出口３２のノズル詰まりを防止できる。また、粒状体２３がドット状で噴出するので、熔融金属２０の形状を球状化することができる。

なお、上記実施例においては、吐出ノズル４１の内壁４１ａ、又は押圧体内壁４５ａのいずれかを、パラボラ形状からなる曲面形状で構成したものを説明したが、吐出ノズル４１の内壁４１ａ及び押圧体内壁４５ａの双方の形状によって、吐出口３２、４２、又は吐出口３２、４２の近傍に焦点４４が位置するように構成してもよい。また、吐出口３２、４２、又は吐出口３２、４２の近傍に焦点４４が位置するように構成するためには、必ずしもパラボラ形状でなくてもよい。

また、上記実施例２及び実施例３においては、熔融金属を噴出させる金属噴射装置として説明したが、必ずしも熔融金属でなくても、金属粉若しくは非金属粉と液体との混合体や、吐出口３２、４２から重力によって自然落下しない程度の粘性を有する液体に代えても同様の効果を奏する。なお、金属粉若しくは非金属粉と液体との混合体、又は液体の場合には、酸化作用を生じないため、不活性ガスを供給したり、不活性ガスを充満させる空間３５を設ける必要はない。

以上のように本発明の金属噴射装置および噴射方法によれば、簡便な方法でノズル先端部のみを不活性ガスで充満させた状態とし、吐出ノズルから金属の粒状体を噴射させることができるので、ノズルから噴出した熔融金属が酸化しない。従って、金属噴射ノズルのノズル詰まりを防止することができる。また、ノズルから噴出した熔融金属の粒状体形状を球状化することができる。さらに、空間の開口周辺の突出部により、空間内への外部からの空気や酸素の侵入を防止することができる。

また、本発明の金属噴射装置によれば、吐出口近傍に焦点を結ぶ曲面形状の内壁の作用によって、熔融金属に掛かる押圧力を吐出ノズルの吐出口に集中させることができる。従って、焦点付近に高圧部を発生させ、その圧力によって吐出口

からドット状の溶融金属を噴射させることができる。

#### 産業上の利用可能性

本発明は、溶融した金属を噴射させて回路の接合を行う実装や三次元構造体を製造する装置などに利用される。

## 請求の範囲

1 金属材料を溶融して噴射させる吐出ノズルと、前記吐出ノズルの吐出口周囲に不活性ガスを供給する不活性ガス供給手段と、前記吐出ノズルの吐出口および前記不活性ガス供給手段の出口に連通し下方に開口した空間を有するノズルカバーとを有し、前記ノズルカバーの開口周辺に突出部を有することを特徴とする金属噴射装置。

2 前記吐出ノズルと前記不活性ガス供給手段を加熱する加熱手段とを有することを特徴とするクレーム1に記載の金属噴射装置。

3 金属材料を溶融して噴射させる吐出ノズルと、前記吐出ノズルの吐出口周辺に不活性ガスを供給するガス供給手段とを有することを特徴とする金属噴射装置。

4 溶融金属を内部に有する吐出ノズルと、前記吐出ノズルの一方端から前記溶融金属を噴射させる吐出口と、前記吐出ノズルの他方端から前記溶融金属を押圧する押圧体とを備え、前記押圧体で前記吐出ノズル内の前記溶融金属を間欠的に押して前記吐出口から噴射する金属噴射装置であって、前記吐出ノズルは、前記吐出口又は前記吐出口近傍に焦点を結ぶ曲面形状の内壁を有することを特徴とする金属噴射装置。

5 溶融金属を内部に有する吐出ノズルと、前記吐出ノズルの一方端から前記溶融金属を噴射させる吐出口と、前記吐出ノズルの他方端から前記溶融金属を押圧する押圧体とを備え、前記押圧体で前記吐出ノズル内の前記溶融金属を間欠的に押して前記吐出口から噴射する金属噴射装置であって、前記押圧体は、前記吐出口又は前記吐出口近傍に焦点を結ぶ曲面形状の内壁を有することを特徴とする金属噴射装置。

6 吐出ノズルから溶融した金属材料を粒状に噴射させる工程と、前記吐出ノズルの吐出口周辺に不活性ガスを供給する工程とを有することを特徴とする金属噴射方法。

7 クレーム4又はクレーム5に記載の金属噴射装置において、前記溶融金属を、金属粉若しくは非金属粉と液体との混合体、又は液体に代えたことを特徴とする噴射装置。

Fig. 1

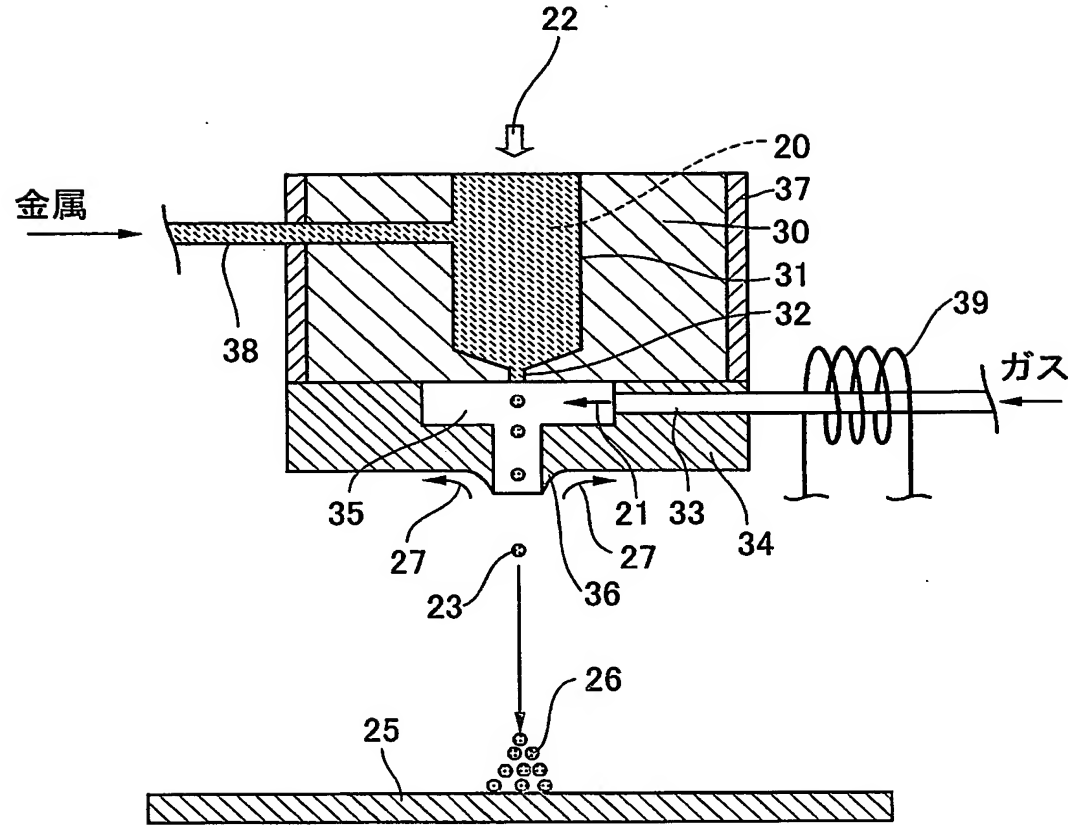
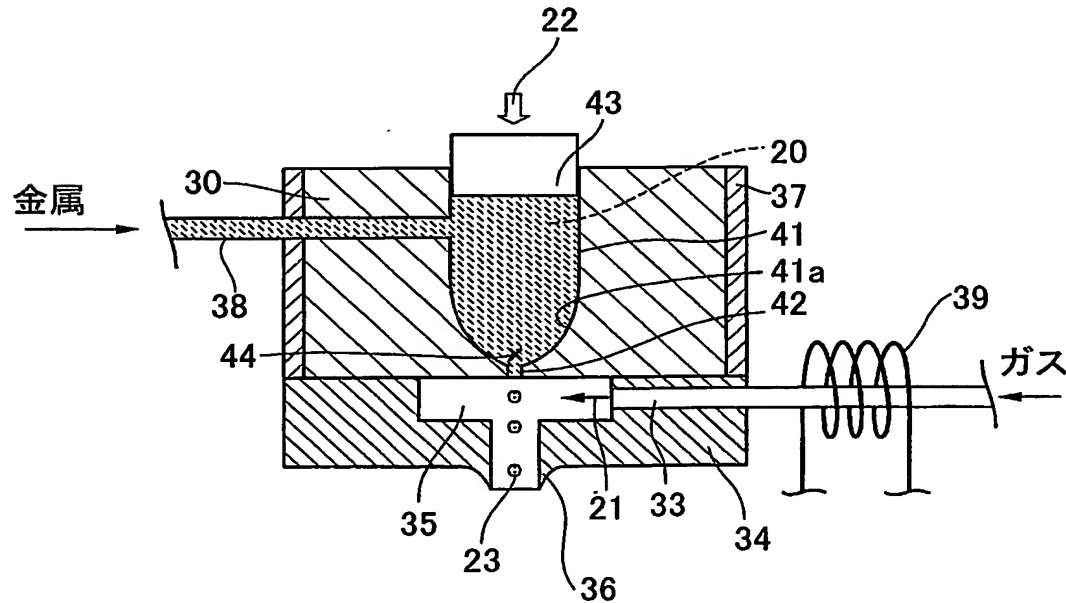
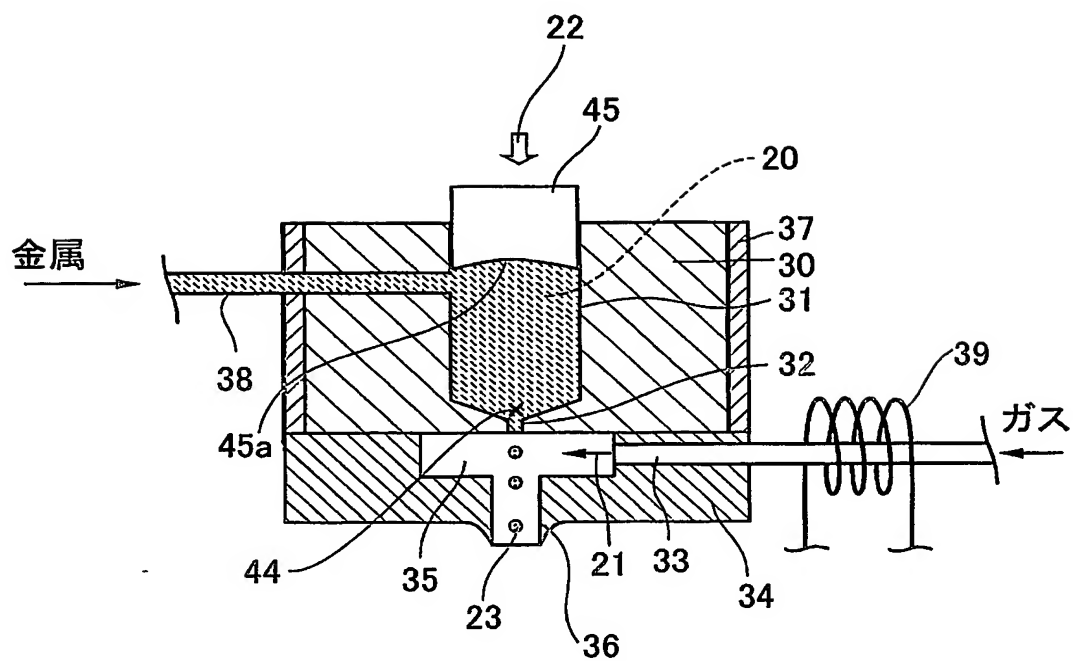


Fig. 2



**Fig. 3**

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/004399

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl<sup>7</sup> B22D23/00, B22F9/08, B22F3/115, B29C67/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl<sup>7</sup> B22D23/00, B22F9/08, B22F3/115, B29C67/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2004	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
$\frac{X}{Y}$	JP 6-88202 A (General Electric Co.), 29 March, 1994 (29.03.94), Fig. 2; Par. Nos. [0017] to [0022] (Family: none)	$\frac{1, 3, 6}{2}$
Y	JP 2001-293551 A (Citizen Watch Co., Ltd.), 23 October, 2001 (23.10.01), Fig. 2; Par. Nos. [0009] to [0012] (Family: none)	2
A	JP 59-118805 A (Sumitomo Light Metal Industries, Ltd.), 09 July, 1984 (09.07.84), Fig. 1; page 4, upper left column (Family: none)	1-7

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&amp;" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

11 June, 2004 (11.06.04)

Date of mailing of the international search report

29 June, 2004 (29.06.04)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/004399

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 10-244355 A (Howmet Research Corp.), 14 September, 1998 (14.09.98); Figs. 1 to 2; Par. Nos. [0011] to [0023] & EP 0852976 A1	1



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2004/004399

**Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)**

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:  
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
  
2. ☐ Claims Nos.:  
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
  
3. ☐ Claims Nos.:  
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

**Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)**

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

The invention of Claims 1 to 5, and 6 relate to a device and method of injecting molten metal.

The invention of Claim 7 relates an injection device for injecting not molten metal but metallic powder, a mixture of non-metallic powder and a liquid, or a liquid.

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☒ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
  
4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

**Remark on Protest**

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/004399

Continuation of Box No.III of continuation of first sheet(2)

A condition required for device and method of injecting molten metal and that required for injecting other materials described above should be completely different from each other. Although Claim 7 refers back to Claims 4 and 5 and these two claim groups are formally common to each other in the structure of the inventions, they are actually completely different inventions.

Consequently, there is no technical relationship between these inventions involving one or more of the same or corresponding special technical features.

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl' B22D23/00, B22F9/08, B22F3/115, B29C67/00

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl' B22D23/00, B22F9/08, B22F3/115, B29C67/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年

日本国公開実用新案公報 1971-2004年

日本国登録実用新案公報 1994-2004年

日本国実用新案登録公報 1996-2004年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X Y	JP 6-88202 A(ゼネラル・エレクトリック・カンパニー), 1994. 03. 29, 第2図, 第0017-0022欄(ファミリーなし)	1, 3, 6 2
Y	JP 2001-293551 A(シチズン時計株式会社), 2001. 10. 23, 第2図, 第0009-0012欄(ファミリーなし)	2
A	JP 59-118805 A(住友軽金属工業株式会社), 1984. 07. 09, 第1図, 第4頁左上欄(ファミリーなし)	1-7

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&amp;」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

11. 06. 2004

国際調査報告の発送日

29. 6. 2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

中澤 登

4 E

8 7 2 7

電話番号 03-3581-1101 内線 6377

C (続き) 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP 10-244355 A(ホームレット リサーチ コーポレーション), 1998.09.14, 第1-2図, 第0011-0023欄 & EP 0852976 A1	1

## 第II欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見 (第1ページの2の続き)

法第8条第3項 (PCT17条(2)(a)) の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求の範囲 \_\_\_\_\_ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。  
つまり、
2. ☐ 請求の範囲 \_\_\_\_\_ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. ☐ 請求の範囲 \_\_\_\_\_ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

## 第III欄 発明の単一性が欠如しているときの意見 (第1ページの3の続き)

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるときこの国際調査機関は認めた。

請求の範囲1-5及び6に係る発明は、熔融金属を噴射する金属噴射装置及び金属噴射方法に関するものである。

請求の範囲7に係る発明は、熔融金属ではなく、金属粉若しくは非金属粉と液体との混合体、又は液体を噴射する噴射装置に係る発明である。

熔融金属の噴射と熔融していない上記のその他のものの噴射とは噴射装置/方法に要求される条件が全く相違するはずで、請求の範囲7が請求の範囲4, 5を引用して形式上は発明の構成が共通するとはいえ、両者は実質的には全くの別発明と言うべきである。

よって、これらの発明の間に一つ又は二つ以上の同一又は対応する特別な技術的特徴を含む技術的な関係が存在するとは認められない。

1. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求の範囲について作成した。
2. ☒ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求の範囲について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求の範囲のみについて作成した。
4. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求の範囲について作成した。

## 追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあった。
- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがなかった。